

IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK MEMPREDIKSI PEMAKAIAN OBAT DI PUSKESMAS OESAPA

Rowin Jonathan Djuli¹, Arfan Y. Mauko², Meiton Boru³

^{1,2,3} Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana

INTISARI

Manajemen obat di Puskesmas merupakan salah satu aspek penting karena ketidakefisienan dalam manajemen obat akan memberikan dampak negatif terhadap biaya operasional Puskesmas, Obat yang paling banyak digunakan akan cepat kehabisan stok sebelum jatuh tempo permintaan kembali. Dalam jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* tergolong algoritma pembelajaran atau pelatihan yang bersifat *supervised* dan menggunakan aturan pembelajaran pengkoreksian bobot. *backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam dua arah yaitu perambatan balik (*backward*) dan perambatan maju (*forward propagation*). Pada penelitian ini, penulis menerapkan metode *backpropagation* untuk memprediksi pemakaian obat di puskesmas oesapa. Data yang digunakan di ambil dari data laporan pemakaian dan lembar permintaan obat (LPLPO) tahun 2014-2016. Di mana tahun 2014-2015 merupakan data latih dan tahun 2016 data uji. Jenis obat yang di gunakan sebanyak 15 jenis obat. Hasil pengujian terhadap data latih memiliki tingkat akurasi $\pm 99\%$. Hasil pengujian terhadap data uji memiliki tingkat akurasi rata-rata 70,66%.

Kata kunci: *Backpropagation*, Prediksi pemakaian obat.

ABSTRACT

The medicine management in community health clinic is one of important aspect, because the health community clinic will have negative impact in costs if there is inefficiency in managing the medicine, the most used medicine will be out of stock before the re-order due date. In artificial neural network backpropagation method is classified as algorithm learning or training tend to supervised and using rules of quality correction. Backpropagation is using error output to change the value of qualities in two ways, in backward and forward propagation. In this research, writer applying backpropagation method to predicting the medicine usage in oesapa community health clinic. The data was taken from usage report and medicine order receipt in 2014-2016. Where at 2014-2015 was data training and 2016 was data test. Which is the result of data training has $\pm 99\%$ accuracy and the data test has 70,66% accuracy.

Key words: Backpropagation, The prediction usage of medicine.

I. PENDAHULUAN

Pembangunan kesehatan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang. Untuk mencapai tujuan tersebut, diselenggarakan upaya-upaya yang bersifat menyeluruh, terpadu dan berkesinambungan. Salah satu upaya pemerintah dalam mewujudkan hal tersebut yaitu membentuk Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas).

Dalam memberikan pelayanan kesehatan terutama pengobatan di Puskesmas, peran obat merupakan unsur yang sangat penting. Manajemen obat di Puskesmas merupakan salah satu aspek penting karena ketidakefisienan dalam manajemen obat akan memberikan dampak negatif terhadap biaya operasional Puskesmas [1].

Masalah yang berkaitan dengan penyediaan obat adalah pasien sering membutuhkan jenis obat yang sama. Obat yang paling banyak digunakan akan cepat kehabisan stok sebelum jatuh tempo permintaan kembali.

Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) merupakan sebuah jaringan yang dirancang untuk menyerupai otak manusia yang bertujuan melaksanakan suatu tugas tertentu [2]. Salah satu metode yang digunakan dalam pembelajaran JST adalah metode *backpropagation*. Penggunaan dan penerapan metode *backpropagation* tergolong algoritma pembelajaran/pelatihan yang bersifat *supervised* dan menggunakan aturan pembelajaran pengoreksian *error*.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data pemakaian obat yang diambil dari Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat (LPLPO) dari tahun 2014-2016 dimana data tahun 2014-2015 digunakan sebagai data pelatihan dan data tahun 2016 digunakan sebagai data uji.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. JST terdiri dari beberapa *neuron*, *neuron-neuron* tersebut menghubungkan informasi yang diterima ke *neuron-neuron* lainnya, atau lebih sering disebut dengan bobot. Informasi (*input*) akan dikirim ke *neuron-neuron* dengan bobot tertentu. *Input* akan diproses oleh fungsi perambatan dan menjumlahkan nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan ini kemudian diambangkan melalui fungsi aktivasi pada setiap *neuron*. Setelah *neuron* tersebut diaktivasi maka *neuron* tersebut akan mengirim *output* melalui bobot-bobot *output* ke semua *neuron* yang berhubungan dengannya. Struktur *neuron* jaringan syaraf dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur *Neuron* Jaringan Syaraf

2.3 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi digunakan pada perhitungan *input* yang diterima *neuron*, setelah itu diteruskan ke *neuron* berikutnya, dengan demikian fungsi aktivasi berfungsi sebagai penentu kuat lemahnya sinyal yang dikeluarkan oleh suatu *neuron*. *Sigmoid* biner, yaitu fungsi *sigmoid* yang memiliki rentang 0 s/d 1 dengan rumusan fungsi sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\sigma x}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Dengan turunan: } f'(x) = \sigma f(x)[1 - f(x)] \dots\dots\dots (2)$$

Di mana $e^{-\sigma x}$ = fungsi eksponensial dari $(-\sigma x)$
 σ = nilai *alpha*

2.4 Normalisasi

Masukan dan target dinormalisasi dengan membawa data ke bentuk normal dalam rentang nilai antara 0 sampai 1 apabila fungsi aktivasi yang digunakan adalah

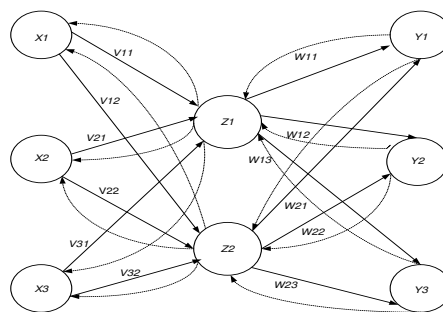
sigmoid biner, dan dalam rentang nilai -1 sampai 1 apabila *sigmoid bipolar*. Berikut adalah rumus untuk melakukan normalisasi:

$$x' = \frac{(x-a)}{b-a} \dots\dots\dots (3)$$

Di mana x' = nilai hasil normalisasi
 a = nilai rentang minimum
 b = nilai rentang maksimum
 x = nilai yang akan dinormalisasi

2.5 Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan *neuron-neuron* yang ada pada lapisan tersembunyinya. Arsitektur jaringan *backpropagation* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

2.6 Perhitungan Akurasi

Untuk menghitung akurasi dari sebuah data latih dan data uji, maka rumus yang digunakan adalah:

$$akurasi = \frac{1-(|NS-HP|)}{NS} * 100 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

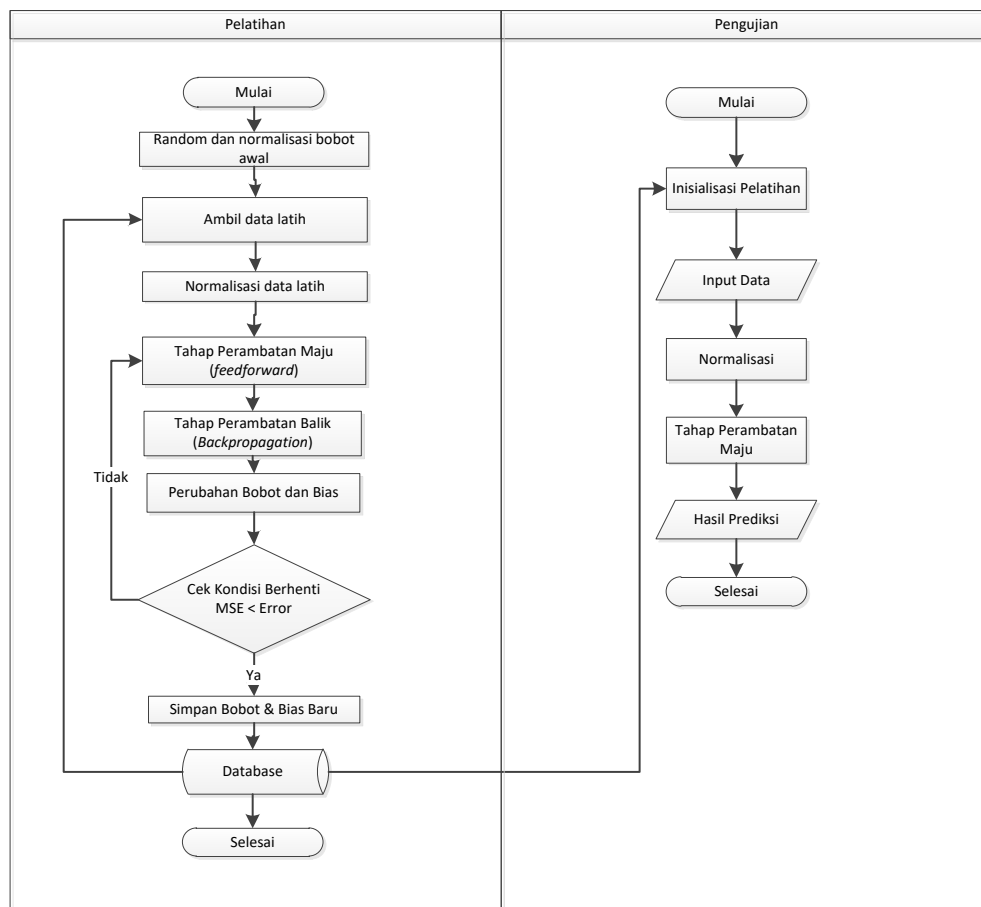
NS = Nilai Sebenarnya
 HP = Hasil Prediksi.

Selanjutnya rumus yang digunakan untuk menghitung akurasi dari sistem adalah:

$$akurasi \text{ rata - rata sistem} = \frac{\text{Total Akurasi}}{\text{Total data}} * 100 \dots\dots\dots (5)$$

2.7 Tahapan Perancangan Sistem Backpropagation

Flowchart sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja dalam sebuah sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur dalam sistem. Secara umum sistem dapat dibagi menjadi dua bagian proses, antara lain Pelatihan dan pengujian. *Flowchart* Sistem Pelatihan dan Pengujian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem Pelatihan dan Pengujian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Pembelajaran terhadap 15 data pemakaian obat tahun 2015 dilakukan dengan menggunakan 3 kombinasi pelatihan yaitu:

- Kombinasi pertama: Jumlah *input layer* berubah, jumlah *hidden layer* tetap, dan laju pembelajaran tetap.
- Kombinasi kedua: Jumlah *input layer* tetap, jumlah *hidden layer* berubah, dan laju pembelajaran tetap.
- Kombinasi ketiga: Jumlah *input layer* tetap, jumlah *hidden layer* tetap, dan jumlah laju pembelajaran berubah.

Kombinasi jumlah *input layer*, jumlah *hidden layer*, dan laju pembelajaran yang digunakan dalam pelatihan data sebagai berikut: Kombinasi nilai *input layer* yaitu 5, dan 12, kombinasi jumlah *hidden layer* yaitu 10, dan 100, kombinasi laju pembelajaran yaitu 0.1, dan 0.5, jumlah epoch yang digunakan sebanyak 10000 *neuron* dan minimum *error* yang digunakan adalah 0.0001. Hasil pembelajaran dari kondisi yang telah disebutkan sebelumnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Terhadap data latih

Nama Obat	Input	Hidden	Laju	Presentase (%) Per Bulan					
			Pembelajaran	1	2	3	4	5	6
Amoxicilin	5	10	0.1	99.9929	99.9928	99.9932	99.989	99.9876	99.9903
Amoxicilin	5	100	0.1	99.9933	99.9944	99.9933	99.9926	99.9885	99.9942
Amoxicilin	5	10	0.5	99.993	99.9935	99.9932	99.9894	99.9888	99.9922
Amoxicilin	5	100	0.5	99.9931	99.9986	99.9932	99.9906	99.99	99.9923
Amoxicilin	12	10	0.1	99.993	99.9929	99.9932	99.989	99.9877	99.9904
Amoxicilin	12	100	0.1	99.994	99.9931	99.9932	99.9932	99.9895	99.9962
Amoxicilin	12	10	0.5	99.9934	99.9931	99.9932	99.9891	99.9882	99.9913
Amoxicilin	12	100	0.5	99.9962	99.9936	99.9932	99.9924	99.9968	99.9908

Setelah melakukan pembelajaran terhadap 15 data pemakaian obat (2015), tahap selanjutnya adalah tahap pengujian 15 data pemakaian obat (2016) menggunakan hasil pelatihan data pemakaian obat tahun 2015, dengan menggunakan kombinasi yang digunakan dalam analisis hasil pembelajaran. Kombinasi jumlah *input layer*, jumlah *hidden layer*, dan laju pembelajaran. Kombinasi nilai input yaitu 5 sampai 12 dengan kenaikan 1, kombinasi jumlah layer *hidden* yaitu 10 sampai 100, dengan kenaikan 10, kombinasi laju pembelajaran yaitu 0.1 sampai 0.6 dengan kenaikan 0.1, jumlah epoch yang digunakan sebanyak 10000 *neuron* dan minimum *error* yang digunakan adalah 0.0001. Hasil perhitungan jenis obat amoxicillin 500 mg dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Terhadap Data Uji

No	Nama Obat	Input	Hidden	Epoch	Laju Pembelajaran	Range data asli dan prediksi											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Amoxicilin 500 mg	5	100	100000	0.1	1069	3165	4467	1841	206	1416	154	2480	1482	2997	753	601
		6	100	100000	0.1	1037	3114	4467	1690	18	1798	360	2727	1190	2889	433	509
		7	100	100000	0.1	987	3283	4467	2182	18	1927	225	2419	1462	2529	503	434
		8	100	100000	0.1	792	3027	4467	1834	198	1908	203	2499	1682	3065	794	441
		9	100	100000	0.1	990	3140	4468	2434	863	1945	467	2396	1378	2406	371	556
		10	100	100000	0.1	994	3198	4467	1501	331	1460	599	2778	1609	2525	607	276
		11	100	100000	0.1	1100	3127	4467	1706	507	1589	464	2595	1553	2815	971	189
		12	100	100000	0.1	1066	3366	4467	1985	291	907	261	3151	1382	2329	962	198

Hasil akurasi prediksi pemakaian obat amoxicillin per bulan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Akurasi Prediksi

Presentase (%) Per Bulan Pemakaian											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
89.542164	60.887296	41.75251	79.958633	96.946791	79.222304	96.641954	55.072464	74.509804	42.597204	86.269147	90.666253
89.855214	61.517548	41.75251	81.602438	99.733215	73.617021	92.150022	50.597826	79.532164	44.665773	92.104303	92.095046
90.344355	59.429066	41.75251	76.246462	99.733215	71.724138	95.093764	56.177536	74.853801	51.561004	90.827863	93.259823
92.252005	62.592684	41.75251	80.034836	97.065362	72.002935	95.573485	54.728261	71.069831	41.294771	85.521517	93.15111
90.315007	61.196243	41.739471	73.503157	87.20913	71.460015	89.816834	56.594203	76.29859	53.916874	93.234865	91.365119
90.275876	60.479486	41.75251	83.659917	95.094116	78.576669	86.938509	49.673913	72.325421	51.637617	88.931437	95.71362
89.238896	61.356896	41.75251	81.42826	92.485549	76.683786	89.88225	52.98913	73.288614	46.083126	82.293946	97.064762
89.571512	58.403361	41.75251	78.39103	95.686972	86.691123	94.308766	42.916667	76.22979	55.391687	82.45806	96.924988

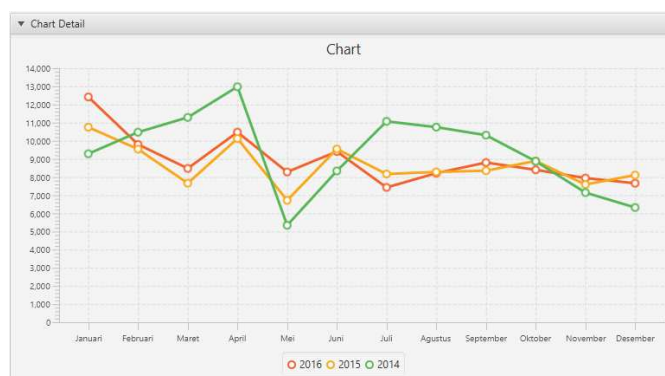
Perhitungan rata-rata akurasi sistem, dengan memasukan jumlah *input layer* 12, jumlah *hidden layer* 70, dan laju pembelajaran 0.1. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Tabel akurasi

No	Nama Obat	Input	Hidden	Laju Pembelajaran	Akurasi Per Tahun
1	Vit B Com	12	70	0.1	93.48258
2	Amoxicillin	12	70	0.1	77.8383
3	Zinc Dispersible	12	70	0.1	68.14707
4	Klofeniramin Maleat	12	70	0.1	77.52454
5	Kalsium Lakta	12	70	0.1	88.49762
6	Prednison	12	70	0.1	63.8593
7	Thiamin	12	70	0.1	69.35893
8	Paracetamol	12	70	0.1	86.31753
9	Piridoksin	12	70	0.1	27.83964
10	Salbutmol	12	70	0.1	65.67962
11	Ambroxol	12	70	0.1	45.11861
12	Asam Mefenamat	12	70	0.1	76.89044
13	Metrodinazole	12	70	0.1	78.70827
14	Besi Tab II	12	70	0.1	77.12133
15	Gliseril Guaikolat	12	70	0.1	63.63531
Akurasi Sistem					70.66794

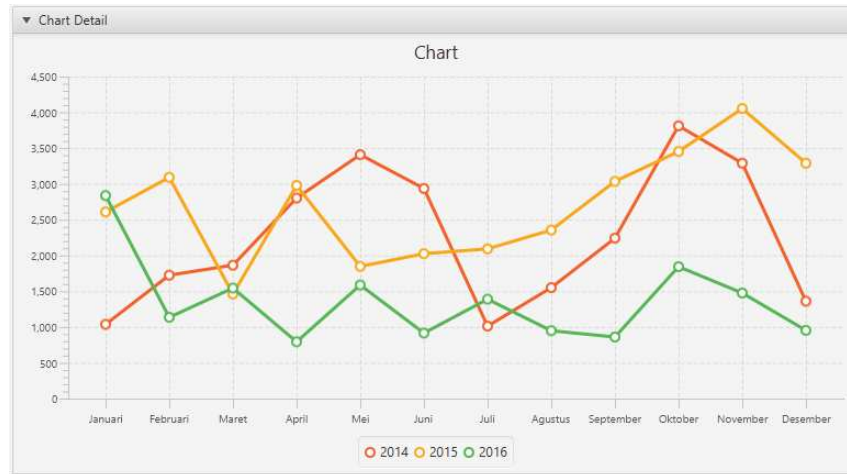
3.2 Pembahasan

Dari hasil perhitungan dengan pengujian menggunakan input 12, hidden 70, dan laju pembelajaran 0.1, di dapat akurasi rata-rata sistem sebesar 70.66 %, dengan akurasi tertinggi pada jenis obat VIT B COM dengan akurasi sebesar 93.48% dan akurasi terendah pada jenis obat PIRIDOKSIN dengan akurasi sebesar 27.83%. Tinggi rendahnya akurasi tergantung pada pola data pemakaian obat di mana jika pemakaian obat untuk bulan yang sama di tahun berbeda tetapi pemakaian obat pada bulan tersebut memiliki pola pemakaian berbeda maka akurasi yang dihasilkan sistem akan rendah, tetapi jika pola pemakaian obat relatif sama maka akurasi yang dihasilkan sistem akan semakin besar. Berikut ini merupakan contoh pola pemakaian obat yang memiliki perbandingan tiap bulannya relatif sama.



Gambar 4. Pola chart perbedaan pemakaian obat Vit B Com tahun 2014-2016

Berikut ini merupakan *chart* pola perbandingan data pada tahun 2015 dan 2016 berbeda di mana ada data pada bulan yang sama tetapi pemakaian pada bulan tersebut berbeda sehingga hasil prediksi untuk bulan tersebut memiliki akurasi yang rendah untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Chart Perbedaan Pemakaian Obat Piridoksin tahun 2014-2016

IV. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, mulai dari perancangan, pembelajaran sampai dengan pengujian data, dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Metode *backpropagation* dapat digunakan untuk memprediksi pemakaian obat.
2. Pengujian hasil latih dan dibandingkan kembali dengan data latih sebenarnya diperoleh nilai akurasi rata-rata $\pm 99\%$.
3. Berdasarkan hasil pengujian untuk data uji, maka presentasi keakuratan rata-rata sistem yang diperoleh 70,66%. Dengan akurasi tertinggi pada jenis obat Vit B com dengan akurasi 93,48%, dan akurasi terendah pada jenis obat piridoksin dengan akurasi sebesar 27,83%.

Prediksi akurasi yang rendah disebabkan oleh pola data pemakaian untuk bulan yang sama di tahun yang berbeda yang jauh sehingga menyebabkan tingkat akurasi rendah.

4.2 Saran

Saran yang dapat dikembangkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan lagi menjadi aplikasi *web*.
2. Melihat data yang ada peneliti menyarankan untuk menambah jumlah data tahun penelitian.
3. *Input* yang digunakan bisa menggunakan bulan yang sama di tahun yang berbeda.
4. *Output* yang dihasilkan bisa menggunakan *range*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendi, 2009. *Manajemen Pusat Kesehatan Masyarakat*, Jakarta: Salemba Medika.
- [2] Haykin, S, 2008. *Neural Networks and Learning Machines*, New Jersey: PrenticeHall.
- [3] Astuti, E. D., 2009. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Star Publishing, Jawa Tengah.